

MÉTHODES EMPLOYÉES AUX ÉTATS-UNIS POUR ÉTABLIR ET CONSERVER AU CHAMP UNE BONNE DENSITÉ DE LEVÉE ⁽¹⁾

par

C. D. RANNEY & J. CAUQUIL ⁽²⁾

INTRODUCTION

L'emploi des moyens mécanisés est devenu nécessaire au fermier américain pour réduire les coûts de production.

Avec la mécanisation de la récolte, les capsules qui s'ouvrent au début de la saison peuvent laisser le coton-graine exposé aux conditions extérieures jusqu'à 2 mois avant la récolte. Si les conditions climatiques pendant cette période ont été mauvaises, la qualité des graines semées sera gravement affectée. En plus de la détérioration au champ, la graine peut subir des dommages physiques (5) durant les opérations de récolte mécanique. En période de pointe au moment des récoltes, le coton-graine peut rester dans les remorques de 2 à 4 jours avant l'égrenage. Sous ces conditions, une détérioration des graines peut se produire. De nombreuses publications (6, 7, 8, 10, 16, 17, 19, 29, 36) ont montré que la détérioration des semences prédispose les jeunes plantules aux fontes de semis dues aux organismes du sol. Des recherches récentes ont été entreprises afin d'obtenir et de conserver un bon stand en culture mécanisée.

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES GRAINES

Du fait de ces changements dans les techniques de production cotonnière, de nombreux chercheurs se sont intéressés aux méthodes permettant une

meilleure évaluation de la qualité des semences (7, 10, 12, 15, 17, 31, 32, 35) ainsi qu'à celles préservant et conservant leur vigueur maximum. A l'heure actuelle, un test de germination standard est employé pour définir la qualité des semences (1). Ce test se déroule sous des conditions presque idéales pour la germination et la croissance de la plantule de cotonnier. Les graines sont enveloppées dans du papier absorbant humide et placées dans un germinateur; celui-ci est réglé à 30°C pendant 16 heures et 20°C pendant 8 heures. Au bout de sept jours, les graines sont examinées et une valeur brute de taux de germination est obtenue. Les graines qui ne sont pas encore germées sont remises dans le rouleau de papier et examinées à nouveau à la fin du douzième jour. A ce moment-là, le taux de germination définitif est déterminé et basé sur douze jours d'exposition à des conditions idéales. Il arrive souvent que la valeur obtenue d'après ce test n'ait que peu de choses à voir avec les capacités réelles de la graine au champ. D'autres tests peuvent être utilisés pour donner des renseignements supplémentaires au test de germination théorique. Le test au tétrazolium (13) peut être employé avec efficacité pour déterminer la viabilité d'un échantillon de semences. Comme le tétrazolium est un colorant vital, les parties endommagées à l'intérieur de la graine peuvent être aisément décelées et une évaluation de la détérioration des semences obtenue. Un autre test communément employé est celui des acides gras libres (31, 32). Une teneur en acides gras libres élevée, même si le taux de germination est bon, désigne des semences de vigueur faible et ayant une mauvaise levée au champ.

(1) Les spécialités commerciales ne sont citées que pour donner une information spécifique. Leur mention ne constitue en aucune façon une garantie du produit par le Département de l'Agriculture des États-Unis ou l'approbation de produits d'une nature similaire et non mentionnés ici.

(2) Phytopathologiste, Crops Research Division, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Delta Branch Experiment Station, Stoneville, Mississippi, et Phytopathologiste, Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques, 34, rue de Renaudes, Paris-17^e, France.

Divers chercheurs (7, 27) dans la « Cotton belt » sont en train d'étudier d'autres types de tests de germination capables de donner au producteur une meilleure évaluation de la semence qu'il achète, c'est-à-dire de trouver un test évaluant les capacités d'un lot de semences sous les conditions de milieu variables qu'elles peuvent subir au moment des semis. A Stoneville, le travail a porté sur 2 tests qui donnent une meilleure évaluation de la valeur réelle des semences au champ. Dans le premier cas, le taux de germination standard est déterminé comme nous l'avons défini. Dans un autre test, un

échantillon de graines est mis à germer à la température constante de 20°C. En divisant le chiffre trouvé à 20°C par celui obtenu pour la germination standard, un quotient est obtenu :

$$\frac{\text{Germination à 20°C}}{\text{Germination à 30 et 20°C}}$$

Si le quotient est 1 ou légèrement inférieur à 1, ceci montre que les graines peuvent germer et croître sous un large éventail de conditions climatiques et que la viabilité est bonne. D'un autre côté, si le quotient est 0,8 ou inférieur à cette valeur, cela in-

dique que les graines ne sont pas vigoureuses et ne germeront bien que sous des conditions optimales.

La figure 1 illustre les différences dans le comportement des plantules du test à 20°C.

Un autre test de germination employé aussi à Stoneville indique une bonne corrélation entre le taux de germination et la levée au champ. Les graines sont enveloppées dans une serviette humide et maintenues sept jours à une température constante de 25°C; la germination est alors déterminée. Des études sur ce test ont montré un bon degré de corrélation avec les résultats obtenus aux champs (27) pour des lots de graines représentant un large éventail de viabilité.

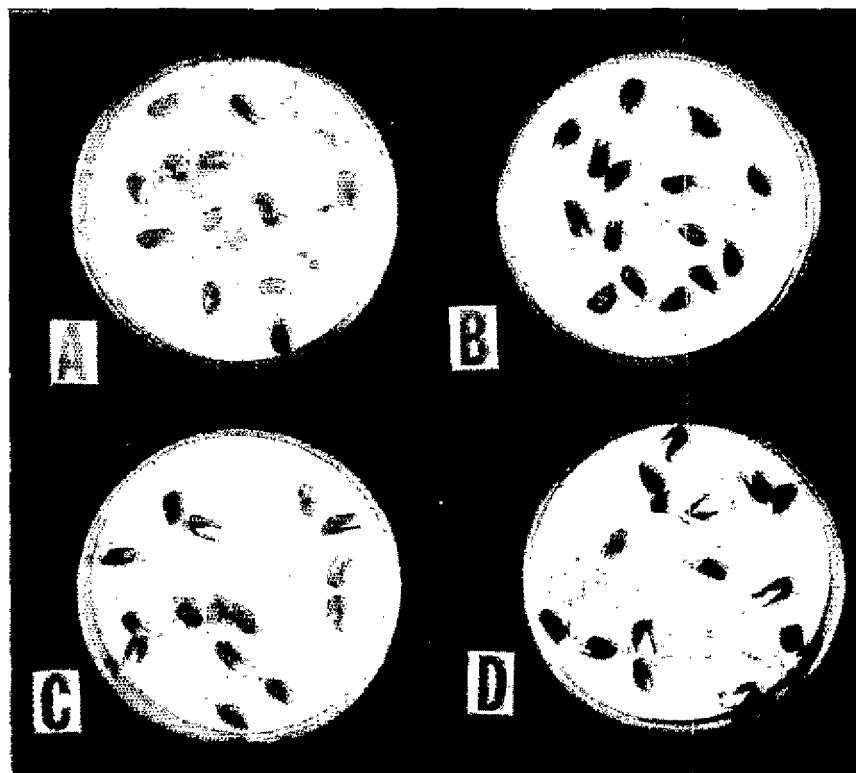


Figure 1. — Effet de la qualité des graines et du traitement avec un organo-mercure sur la germination et la croissance à la température constante de 20°C. Les deux échantillons de graines A, B d'une part et C, D d'autre part, donnent des résultats semblables lorsqu'ils germent sous les conditions standard; mais à la température constante de 20°C des différences considérables

apparaissent. Les boîtes A et C ne sont pas traitées; la germination est respectivement de 60 à 37 %.

Dans les boîtes B et D, le traitement à l'organo-mercure inhibe les développements mycéliens.

La comparaison des plantules issues des 2 échantillons de graines souligne l'importance de la qualité et de la vigueur des semences.

TRAITEMENT DES GRAINES

Aux Etats-Unis, plus de 85 % des graines semées par les fermiers proviennent du secteur commercial. Elles sont achetées au producteur, délintées, traitées et vendues par le commerçant au cultivateur qui les sème. 98 % des graines de coton ensemencées ont été délintées d'une manière quelconque. La majorité des graines sont délintées à la machine ; dans certains cas, elles tombent par gravité à travers une flamme qui brûle et flambe une partie du linter restant. Après une séparation partielle du linter, une phase de triage par tamis et souffleries pour éliminer les graines légères et les matières étrangères peut avoir lieu. Jusqu'à présent, il n'a pas été mis au point de moyens efficaces pour trier et nettoyer de graines délintées mécaniquement. De ce fait, de nombreux fermiers (20 % environ) commencent à employer les semences délintées à l'acide sulfurique à cause de la facilité de nettoyage et de triage de ce type de semence. Avec un délintage chimique et un triage adéquat, il est possible d'obtenir un taux de germination supérieur à celui des graines délintées mécaniquement. En effet, les graines délintées chimiquement peuvent être triées de façon

efficace : criblage pour éliminer les graines hors type, ventilation pour enlever les graines légères et enfin passage sur une table de gravité pour écarter les graines de faible densité. La figure 2 illustre l'équipement de triage dans une usine commerciale de délintage chimique.

Les 98 % des semences utilisées sont traitées avec un fongicide. Les produits commerciaux les plus communément employés sont cités dans le tableau 1. Le but du traitement des semences est de détruire les organismes présents sur les téguments et d'empêcher la graine de pourrir avant la germination. Cependant, une fois que la graine a commencé à germer, le traitement des semences classique est connu pour n'avoir qu'un faible effet sur les maladies de plantules.

Des travaux ont montré qu'en ajoutant d'autres fongicides au traitement mercurique de base on peut obtenir une amélioration de la levée supérieure à celle attendue des traitements de graines (22, 24). Dans la zone occidentale de la « Cotton belt », l'addition de pentachloronitrobenzène (PCNB) s'est montrée efficace sur l'accroissement de la levée.

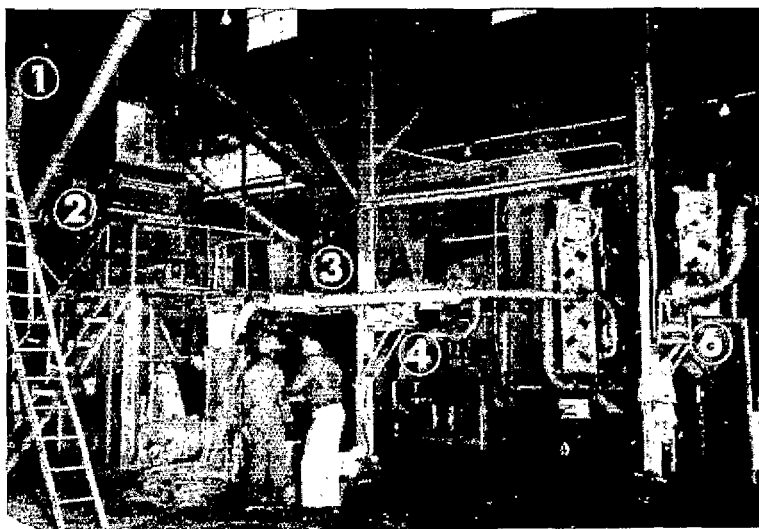


Figure 2. — Installation de nettoyage et de triage des graines dans une usine commerciale de délintage à l'acide sulfurique. Les graines passent à travers un tambour de triage (1), un nettoyeur par ventilation (2), une table de gravité qui élimine les graines à faible densité. Après leur triage, les graines sont traitées (4) dans cette usine avec le mélange d'un organo-mercurique, d'un insecticide « systemic » et d'un fongicide « systemic ». Après le traitement, les semences sont séchées (5) pour éliminer l'excès d'humidité et mises en sac pour le stockage (6).

Tableau 1. — *Produits commerciaux utilisés pour le traitement des graines de coton.*

Nom des spécialités	Fongicide	Fabricant aux États-Unis	Dose par kg de graines		
	Composition chimique		non dé- litées	delin- tées mé- cani- quement	delin- tées chi- mique- ment
<i>Produits liquides</i>					
Panogen 15	2,2 % cyano (methylmercure) guanidine	Morton Chemical Company	2,61 ml	1,95 ml	1,30 ml
Ceresan L	2,89 % methylmercury 2,3-dihydroxy propyl mercaptide et 62 % methylmercury acetate	E.I. du Pont de Ne-mours Company	2,61 ml	1,95 ml	1,30 ml
Ortho L.M.	2,4 % methylmercury quinolinolate	Chevron Chemical Company	2,61 ml	1,95 ml	1,30 ml
Merkyl EPA	5 % phenylmercury acetate et 1 % ethyl-mercury acetate	Vikon Chemical Company	2,61 ml	1,93 ml	1,30 ml
Terrachlor Super X	23 % pentachloronitrobenzene et 12,2 % 3-trichloromethyl-5-ethoxy-1, 2, 4-thiadiazole	Olin Chemical Company	13,04 ml	10,23 ml	7,72 ml
<i>Poudres mouillables</i>					
Ceresan M	7,7 % N-(ethylmercure)-p-toluene-sulfonanilide	E.I. du Pont de Ne-mours and Company	2,50 g	1,88 g	1,25 g
Captan	75 % N-(trichloromethylthio)-4-cyclohexene-1, 2-dicarboximide	Chevron Chemical Company Stauffer Chemical Company	2,50 g	1,88 g	1,25 g
Difoltan	75 % N-(1, 1, 2, 2-tetrachloroethylsulfenyl)-cis 4-cyclohexene-1, 2-dicarboximide	Chevron Chemical Company	2,50 g	1,88 g	1,25 g
Les fongicides suivant peuvent être ajoutés à n'importe lequel des traitements ci-dessus pour augmenter leur efficacité.					
Terrachlor	75 % pentachloronitrobenzene	Olin Chemical Company	2,50 g	2,50 g	2,50 g
Demosan	65 % 1, 4-dichloro-2, 5-dimethoxybenzene	E.I. du Pont de Ne-mours and Company	6,25 g	6,25 g	6,25 g

(1) Tous sauf Terrachlor super X.

En Arizona, les chercheurs (11) considèrent que l'addition de PCNB au traitement mercurique des graines a facilement raison des pertes à la levée habituelles à cet Etat. De nouveaux fongicides à activité endothermique (14, 33) ont été mis au point; ils sont absorbés par la plantule en cours de croissance et inhibent de façon interne le développement des maladies des plantules. Un de ces produits de 1,4-dichloro-2,5 diméthoxybenzene (chloroneb) existe actuellement dans le commerce. Comme ce produit seul n'a qu'un faible effet sur les microorganismes présents dans les graines, un fongicide protégeant celles-ci doit être employé conjointement. Ces dernières années, une étude complète de ce produit a été entreprise; il paraît jouer un rôle indéniable dans la réduction des dégâts dus aux fontes de semis.

EMPLOI DE PRODUITS CHIMIQUES SUPPLÉMENTAIRES AU MOMENT DES SEMIS

Pour réduire les pertes à la levée dues aux fontes

de semis, un programme d'application de fongicides supplémentaires au moment des semis a été développé. L'idée directrice est de protéger la graine depuis le début de la germination jusqu'à l'émergence de la plantule et ensuite de réduire les dégâts de post-émergence. Théoriquement, tout le sol recouvrant la graine doit être traité avec le fongicide, de façon à ce que la plantule puisse croître au travers d'une bande de sol libre de maladie (figure 3). Bien qu'il soit facile de montrer la solution la meilleure, il est très difficile en champ de réaliser la répartition idéale du fongicide.

Plusieurs facteurs influent sur l'efficacité de cette technique. Le type de semoir, la profondeur du semis, le genre de sol, et les conditions du milieu doivent être prises en considération pour déterminer la méthode à employer dans l'application des fongicides. La méthode la plus simple pour épandre ce ou ces fongicides supplémentaires au moment des semis est de le, ou les, mélanger avec les graines et de mettre le mélange dans la trémie du semoir (figure 4). A mesure que le semoir avance, la poudre

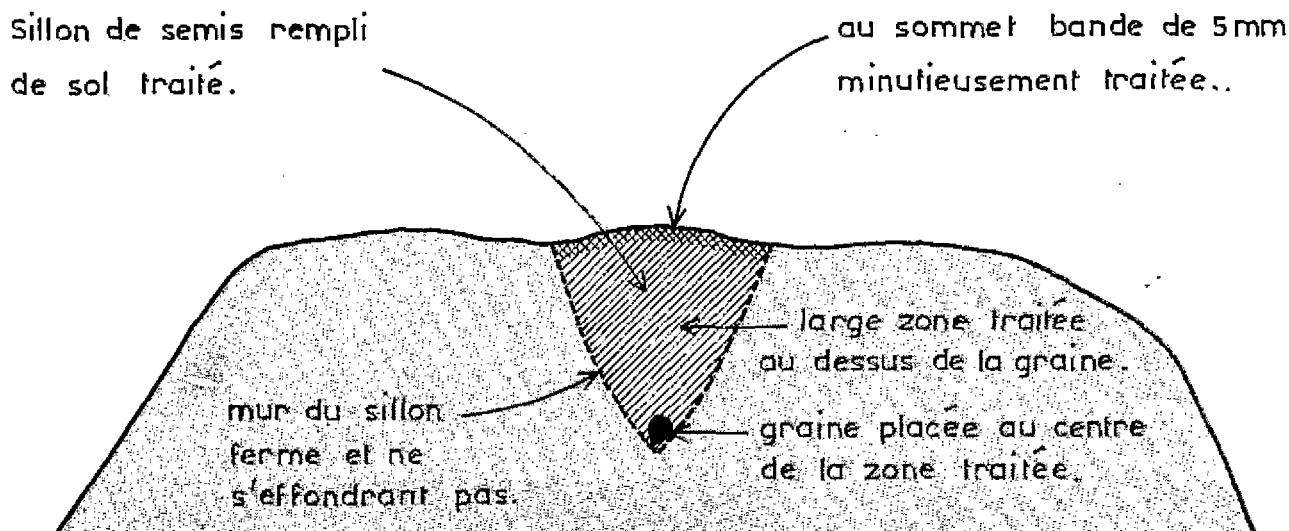


Figure 3. — Mise en place idéale du fongicide dans le sol recouvrant la semence pour réduire les pertes dues aux maladies des plantules.

est entraînée par la graine dans le sillon à travers les organes du semoir. Lorsque la graine touche le sol, quelques particules de fongicide se décollent des téguments pour saupoudrer les parois du sillon et à un degré moindre, se mélanger avec le sol recouvrant la semence. Cette méthode n'est efficace qu'avec des graines délintées à la machine et lorsque la profondeur des semis est relativement faible : 3,5 cm ou moins. Lorsque les semis sont plus profonds ou lorsque des graines délintées chimiquement sont employées, il est nécessaire d'utiliser la pulvérisation dans le sillon ou des applications de granulés pour obtenir un mélange convenable du fongicide avec le sol recouvrant la semence. Les fongicides sont pulvérisés ou mélangés dans le sol recouvrant le sillon au moment où celui-ci est remis en place sur la graine (figure 5). Indépendamment de la méthode utilisée, le choix des fongicides est basé sur un certain nombre de facteurs, dont le plus important est la population fongique réelle provoquant les fontes de semis. L'examen attentif des causes de fontes de semis aux Etats-Unis a montré d'importantes variations dans la mycoflore des plantules. Par exemple, au Mississipi (20), 65 % environ des dégâts sont dus à un seul agent *Rhizoctonia solani*. Dans certaines zones du Texas (26), 40 % des pertes sont causées par *Rhizoctonia solani* et 40 % par les espèces de *Fusarium*, le reste par des organismes variés. Dans les régions productives de l'Ouest, *Thielaviopsis basicola* (24) est un important agent du complexe de fonte de semis. Un fongicide spécifique doit être employé pour contrôler un groupe donné d'organismes. Là où *Rhizoctonia solani* est un problème, le PCNB semble être efficace dans la réduction des dégâts dus à ce champignon. Habituel-

lement, d'autres fongicides sont ajoutés au PCNB pour obtenir un plus large éventail d'activité. Une liste des différents produits commerciaux employés dans la zone cotonnière pour lutter contre les maladies des plantules est exposée dans le tableau 2. En plus des fongicides, de nombreux fermiers emploient aussi des herbicides et des insecticides endotherapiques au moment des semis pour éliminer les premières mauvaises herbes et les insectes. Les agronomes spécialisés dans la lutte contre les mauvaises herbes recommandent de nombreux herbicides à employer sur cotonnier en pré-semis ou en pré-émergence (23). Les entomologistes recommandent plusieurs insecticides endotherapiques applicables au semis, soit en traitement de graines, soit en granulés pour un contrôle des insectes de début de cycle (24). Actuellement, 2 insecticides « systemic » sont vendus dans le commerce, 0-0-diéthyl S [2-(éthylthio) éthyl] phosphorodithioate (Di-Syston, Chemagro Chemical Corp.) et 0-0-diéthyl S [(éthylthio) méthyl] phosphorodithioate (Thimet, American Cyanamid Corp.).

Dans le cas de l'application en granulés, les doses de matière active sont de 0,34 à 0,64 kg par ha lorsque l'application se fait en poquets et de 0,67 à 1,12 kg/ha lorsque l'application se fait sur la ligne. Dans le cas de l'utilisation en traitement des graines, le taux de matière active est de 2,5 à 5,0 kg/ha de graines. Ces produits sont très toxiques pour l'homme et les animaux et peuvent aussi provoquer des cas de phytotoxicité dans certaines conditions (18) de telle façon que la levée peut être diminuée. Depuis 1961, des recherches ont été entreprises sur la Station de STONEVILLE pour évaluer l'interaction possible



Figure 4. — Méthode utilisant les trémies du semoir pour l'application du fongicide destiné à contrôler les maladies de plantules. Les semences et le produit sont d'abord mélangés et ensuite versés dans les trémies.

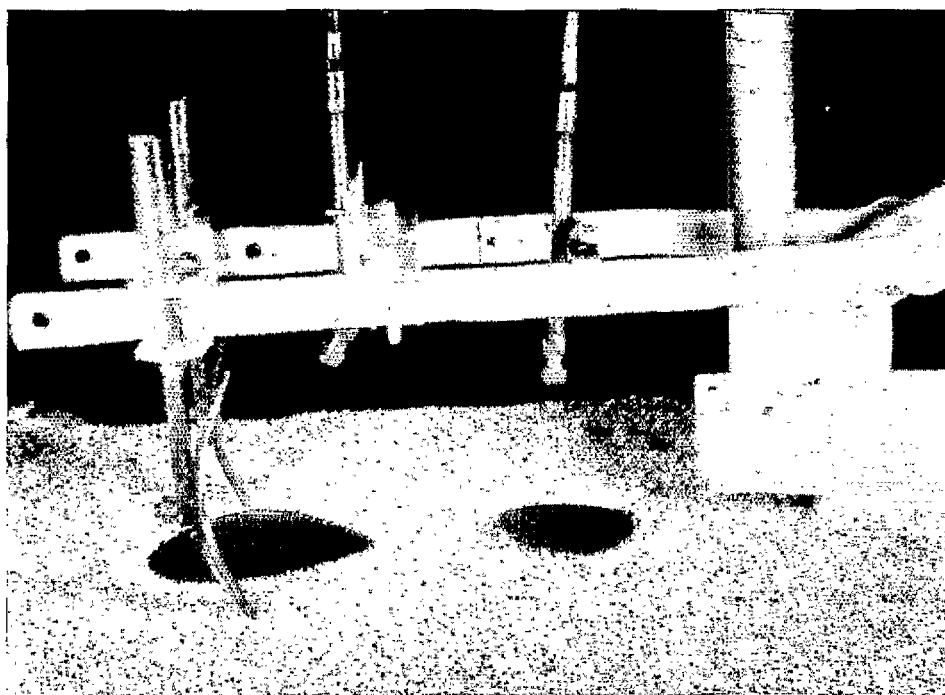


Figure 5. — Fixation correcte des gicleurs dans le cas d'un traitement fongicide par pulvérisation pour la lutte contre les maladies des plantules. Un gicleur pulvérise dans le sillon où se trouve la graine. L'autre gicleur envoie son jet sur le sol recouvrant le sillon.

Tableau 2. — *Fongicides additionnels, appliqués au moment des semis pour la lutte contre les maladies de plantules.*

Fongicide		Fabricants aux Etats-Unis	Doses p.c. par ha (2)
Spécialité (1)	Composition chimique		
a) Pulvérisation dans le sillon :			
Produits pour bouillies : 50 v. d'eau pour 1 v. de produit.			
Produits en e.c. : 100 v. d'eau pour 1 v. de produit.			
PCNB EC 2	pentachloronitrobenzene	Olin Chemical Company	6,26 l
PCNB (75) + captan (50)	— * N-(trichloromethylthio)-4-cyclohexene-1, 2, dicarboximide	Olin Chemical Company Chevron Chemical Company Stauffer Chemical Company	1,46 kg + 2,24 kg
PCNB (75) + Thiram (75)	— * bis (dimethylthiocarbamcyl) disulfide	Olin Chemical Company E.I. du Pont de Nemours and Company	1,46 kg + 1,46 kg
PCNB + Terrazole EC 2-1	— * 3-trichloromethyl-5-ethoxy-1, 2, 4-thia-diazole	Olin Chemical Company	4,69 l
PCNB (75) + Maneb (80)	— * manganous ethylenebis (dithiocarbamate)	Olin Chemical Company E.I. du Pont de Nemours and Company Rhom & Haas Chemical Company	1,46 kg + 1,40 kg
PCNB + Lanstan EC 2-1	— * 1-chloro-2-nitropropane	Niagara Chemical Company	4,69 l
Panterra EC	17 % PCNB + 4 % cyano (methylmercure) guanidine	Morton Chemical Company	6,26 l
Lanstan EC 4	1-chloro-2-nitropropane	Niagara Chemical Company	2,34 l
Difoltan (80)	N-(1, 1, 2, 2-tetrachloroethylsulfenyl)-cis-4-cyclohexane-1,2-dicarboximide	Chevron Chemical Company	2,30 kg
Demosan (65)	1, 4-dichloro-2, 5-dimethoxybenzene	E.I. du Pont de Nemours and Company	2,59 kg
b) Application de granulés dans le sillon			
PCNB (10) + captan (10)		Chevron Chemical Company	16,8 kg
PCNB (10) + Terrazole (2,5)		Olin Chemical Company	16,8 kg
Demosan (5)		E.I. du Pont de Nemours and Company	16,8 kg
c) Application de poudre dans les trémies du semoir			
La dose de base est de 1 kg pour 10 kg de graines semées par hectare.			
PCNB (10) + captan (10)			
PCNB (10) + Maneb (10)			
PCNB (10) + Terrazole (2,5)			
Demosan (10)			

(1) EC signifie concentré émulsifiable, le nombre indique les livres par gallons. Les chiffres entre parenthèses indiquent le pourcentage de matière active.

existant entre ces produits chimiques employés couramment au cours des semis. Nombre d'interactions néfastes ont été notées (21, 22, 30). Lorsque de nouveaux produits chimiques paraissent sur le marché, ils sont testés en mélange avec d'autres produits chimiques déjà couramment utilisés au semis, afin de s'assurer que les nouveaux mélanges ne se traduiront pas par des dégâts sur la levée au champ. Ces facteurs d'interaction sont à considérer lorsqu'il s'agit d'introduire de nouvelles spécialités chimiques où que ce soit. Il est essentiel dans la sélection des produits utilisables en essais ou au champ de savoir qu'il y a toujours une possibilité d'interactions néfastes et de comprendre comment celles-ci se produisent.

ACTION DU MILIEU

Le plus important facteur, après la qualité des semences, dans l'obtention d'une bonne levée, est le milieu ambiant. Les conditions météorologiques après les semis déterminent souvent, quelles que soient les spécialités chimiques employées, le succès ou l'échec de la levée. Les conditions qui sont défavorables à la croissance du cotonnier favorisent en général le développement des maladies de la plantule. Dans plusieurs régions des Etats-Unis, la météorologie nationale publie des avertissements aux fermiers. Des rapports quotidiens sur l'humidité et la température du sol, ainsi que des avertissements pour les cinq jours à venir, sont émis par radio ou par d'autres moyens d'information. En utilisant ces renseignements, le cultivateur peut réduire le risque d'avoir son stand diminué à cause de conditions météorologiques défavorables. Des études faites dans le Delta du Mississippi ont montré quelles étaient les probabilités de mauvaises conditions climatiques pour une date de semis donnée (28). Avec cette information de base, l'agriculteur peut utiliser les prévisions quotidiennes ou de périodes de 5 jours pour estimer au mieux la date de semis la plus favorable. Du fait de la mécanisation croissante et du contrôle des surfaces en cotonnier, la plupart des fermiers américains ont un équipement suffisant pour planter la surface permise en 4 ou 5 jours.

Le milieu a aussi un effet indéniable sur les fongicides employés dans la lutte contre les maladies des plantules : température (25), pH du sol (9). Des travaux fait à STONEVILLE ont montré que lorsque la température du sol au niveau des graines excède 29°C, le PCNB peut provoquer des dégâts aussi bien après application dans le sillon qu'après épandage par la méthode de la trémie de semoir. Bien que ces dommages puissent ne pas être bien sévères, ils constituent un facteur de l'efficacité du fongicide. De la même façon, la détermination du pH du sol peut être utile pour le choix d'un fongicide.

Des études recouvrant un très large éventail de conditions climatiques montrent que la protection obtenue par les 2 méthodes d'application du fongicide dure de deux à trois semaines. A moins que les conditions ne soient vraiment défavorables à la germination et à la croissance des plantules, ce laps de temps est en général suffisant pour permettre le développement d'un cotonnier sain et vigoureux.

CONCLUSIONS

Le facteur le plus important pour l'obtention d'une levée homogène et rapide est la qualité des graines utilisées au semis. Il joue un plus grand rôle sur le stand et la rapidité de la croissance que tout autre facteur (27). Le traitement chimique des semences, aussi efficace soit-il, ne peut pas compenser la mauvaise qualité des graines. Tout programme de lutte contre les maladies des plantules devrait inclure comme premier objectif la production de semences de la meilleure qualité possible avec un nettoyage et un triage adéquats avant le stockage. L'emploi d'un fongicide efficace pour détruire tous les organismes qui peuvent se trouver sur la graines est aussi essentiel. On doit savoir que le mode de stockage des semences a également son effet sur leur qualité ; par conséquent, les graines de coton doivent être manipulées avec précaution et stockées sous des conditions réduisant au maximum les risques de détérioration. Le choix des fongicides à employer pour lutter contre ces maladies de plantule doit être basé sur leur efficacité et leur coût. Aux Etats-Unis, l'emploi d'un fongicide soit dans la trémie du semoir, soit par traitement additionnel des graines avec un fongicide endotherapique, coûte au fermier environ 1,85 dollar par hectare. Lorsque l'application directe dans le sillon est nécessaire pour obtenir la protection envisagée, les frais peuvent atteindre 8,80 dollars par hectare.

BIBLIOGRAPHIE

1. Manual for testing agricultural and vegetable seeds. U.S. D. A. Handbook 30, 1932, 440 p.
2. Official 1966 cotton pest control guides. Nat. Cott. Council, Memphis, Tenn. 1966, 34 p.
3. Weed control recommendations for Mississippi. Miss. Agr. Exp. Sta., Bul. 76, 1967.
4. BENNETT A.G. et al. — Guide to cotton insect control 1967. Miss. Coop. Ext. Ser., Publ. 393, 1967.
5. BLANK L.M. — Mechanical damage to seed. Proc. 23rd Meet. Coot. Dis. Council. Dallas, Texas, 1963, 54-55.
6. BIRD L.S. — Disease control problems as affected by changing production practices. Proc. 1966 Beltwide Cott. Prod.-Mech. Conf., Atlanta, Ga, 1965, 22-24.
7. BIRD L.S. — Better, earlier cotton stands produced by 65 degree test. The Progressive Farmer, 1967, 66.
8. BIRD L.S. et C.W. BLACKMON. — Response of cotton varieties to seed deterioration and the influence of seed treatment on deterioration. Plt Dis. Rep., Suppl. 259, 1959, 228-231.
9. BIRD L.S. et C.D. RANNEY. — Fungicide mix with the covering soil at planting for cotton seedling disease control. Texas Agr. Exp. Sta., Prog. Rep. 2003, 1958.
10. BOLLENBACHER K. et N.D. FULTON. — Disease susceptibility of cotton seedlings from deteriorated seeds. Proc. 19th Meet. Cott. Dis. Council, Houston, Texas, 1968, 52.

11. CALVERT O.H. — Report of the soil fungicide treatment Committee. *Proc. 27th Meet. Cott. Dis. Council*, Dallas, Texas (sous presse), 1967.
12. CHRISTIANSEN M.N. — A method of measuring and expressing epigeous seedling growth rate. *Crop Sc.*, 1962, 2, 487-489.
13. DELOUCHE J.C. *et al.* — The tetrazolium test for seed viability. *Miss. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.* 51, 1962.
14. FIELDING M.F. et R.C. RHODE. — Studies with C^{14} labeled chloroneb in plants. *Proc. 27th Meet. Cott. Dis. Council*, Dallas, Texas (sous presse), 1967.
15. FULTON N.D. — Relationship of seed quality to cold tolerance and seedling disease. *Proc. 1960 Beltwide Cott. Prod.-Mech. Conf.*, Memphis, Tenn., 1960, 10.
16. FULTON N.D. — Deteriorated cotton seed perform poorly. *Ark. Farm. Res.*, 1960, 9, 4.
17. FULTON N.D. — Viability of deteriorated cottonseed. *Ark. Farm Res.*, 1962, 11, 4.
18. HACSKAYLO J. et C.D. RANNEY. — Emergence of phorate-treated cotton seed as affected by substrate moisture and temperature. *J. Econ. Ent.*, 1961, 54, 296-298.
19. PRESLEY J.T. — Relation of protoplast permeability to cotton seed viability and predisposition to seedling disease. *Plt Dis. Rep.*, 1958, 42, 852.
20. RANNEY C.D. — Fungi involved in the seedling disease complex of cotton in the Yazoo-Mississippi Delta. *Plt Dis. Rep.*, 1962, 46, 122-123.
21. RANNEY C.D. — A deleterious interaction between a fungicide and systemic insecticides on cotton. *Plt Dis. Rep.*, 1964, 48, 241-245.
22. RANNEY C.D. — Interactions of chemicals. *Proc. 1966 Beltwide Cott. Prod.-Mech. Conf.*, Memphis, Tenn., 1966, 6-7.
23. RANNEY C.D. — Report of the seed treatment Committee. *Proc. 27th Meet. Cott. Dis. Council*, Dallas, Texas (sous presse), 1967.
25. RANNEY C.D. et L.S. BIRD. — Greenhouse evaluation of in the furrow fungicides at 2 temperatures as a control measure for cotton seedlings necrosis. *Plt Dis. Rep.*, 1956, 40, 1032-1039.
26. RANNEY C.D. et L.S. BIRD. — Survey of the primary fungi involved in the seedling disease complex of cotton. *Texas Agr. Exp. Sta., Prog. Rep.* 2020, 1958.
27. RANNEY C.D. et E.G. BURCHFIELD. — Evaluation of seed treatment with 1,4-dichloro-2,5-dimethoxybenzene as a cotton seedling disease control measure. *Plt Dis. Rep.*, (sous presse), 1967.
28. RILEY J.A. *et al.* — Soil temperature and cotton planting in the Mid-South. *Miss. Agr. Exp. Sta., Bul.* 678, 1964.
29. SCHNATHORST W.C. et J.T. PRESLEY. — Proneness of deteriorated cotton seed to decay and seedling disease related to physico - and bio - chemical factors. *Proc. 23rd Meet. Cott. Council*, Dallas, Texas, 1963, 57-58.
30. SCHWEITZER E.E. et C.D. RANNEY. — Interaction of herbicides, a fungicide, and a systemic insecticide on cotton. *Miss. Agr. Exp. Sta., Inf. Sheet* 877, 1965.
31. SIMPSON D.M. — Factors affecting the longevity of cotton seed. *J. Agr. Res.*, 1942, 64, 407-419.
32. SIMPSON D.M. et B.M. STONE. — Viability of cotton seed as affected by field conditions. *J. Agr. Res.*, 1935, 50, 435-437.
33. SINCLAIR J.B. et I. DARRAY. — Systemic activity of 1,4-dichloro-2,5-dimethoxybenzene against *Rhizoctonia solani* in cotton seedlings (Abst.). *Proc. 26th Meet. Cott. Dis. Council*, Memphis, Tenn., 1966, 108.
34. STAFFELDT E.E. — *Thielaviopsis basicola* a part of the cotton seedling disease complex in New Mexico. *Plt Dis. Rep.*, 1959, 43, 505-508.
35. WATKINS G.M. — Problems related to getting a stand of cotton. *Joint Cott. tech. Symp., Nat. Cott. Council*, Memphis, Tenn., 1962, 11.
36. WILES A.B. et J.T. PRESLEY. — Seed deterioration as a factor in nub root production in cotton (Abst.) *Proc. 20th Meet. Cott. Dis. Council*, Memphis, Tenn., 1960, 53-54.

CONCLUSIONS

The most important factor in obtaining a uniform, fast growing stand of cotton is the quality of seed used for planting. Seed quality has a larger role on stand and early-season growth than any other factor (27). Chemical treatment, no matter how beneficial, cannot make up for poor quality seed. Any seedling disease control program should include in its primary aims the production of the best possible quality seed, with adequate cleaning and grading before storing. The use of an effective seed protectant fungicide to kill any disease organisms that may be present on the seed is also essential. It should be recognized that seed storage also has an effect on seed quality. Consequently, cottonseed should be carefully handled and stored under conditions to minimize deterioration. Selections of fungicides to be used for seedling disease control should be based on effectiveness and cost. In the United States, use of a planter-box fungicide, or seed overcoated with a systemic fungicide, costs the farmer about \$ 1.85 per hectare. When it is necessary to use in-the-furrow sprays in order to obtain adequate control, costs may reach \$ 8.80 per hectare.

CONCLUSIONES

El factor más importante para la obtención de una recolección homogénea y rápida, es la calidad de simientes utilizadas en el semillero. La calidad de las simientes desempeña un papel más importante sobre el stand y la rapidez del crecimiento que cualquier otro factor (27). El tratamiento químico de las semillas por muy eficaz que sea no puede reemplazar las simientes de mala calidad. Todo programa de lucha contra las enfermedades de las plántulas debería incluir como primer objetivo la producción de semillas de la mejor calidad posible así como una limpieza y una selección adecuada antes del almace-

namiento. Es esencial también el empleo de un fungicida eficaz para destruir todos los organismos que pueden encontrarse en la simiente. Debe saberse que el modo de almacenamiento de las semillas produce también su efecto sobre su calidad — por consiguiente, las simientes del algodón deben ser manejadas con precaución y almacenadas en condiciones que reduzcan al máximo los peligros de deterioración. La elección de los fungicidas a emplear para

luchar contra estas enfermedades de las plántulas debe basarse en su eficacia y en su coste. En los Estados Unidos, el empleo de un fungicida bien en la tolva de la sembradora o bien por tratamiento adicional de las simientes con un fungicida "sistemático" cuesta al granjero unos 1,85 dólares por hectárea. Cuando la aplicación directa en el surco es necesaria para obtener el control considerado, los gastos pueden elevarse a 3,80 dólares por hectárea.